

Tek branşman borusu bağlanan dağıtım borusundaki basıncı hesaplamak için aşağıdakiler eklenir:

- Branşman dağıtım borusuna en yakın noktadaki sprinklerin toplam basıncı
- Son sprinkler ve branşman dağıtım borusundaki basınç kaybı
- Branşman borusu ile branşman dağıtım borusunu bağlayan yükseltme nipelinin tepe noktasındaki dirsek veya te basınç kaybı
- Yükseltme nipel uzunluğunun basınç kaybı
- Nipelin altındaki te veya dirseğin basınç kaybı

Hidrolik hesapların tekrarında aşağıdaki konular dikkate alınmalıdır:

(a) Eğer, birinci uzatma nipelinden iki adet branşman besleniyorsa, nipel üzerindeki te, nipel ve branşman borusu çapları değişir.

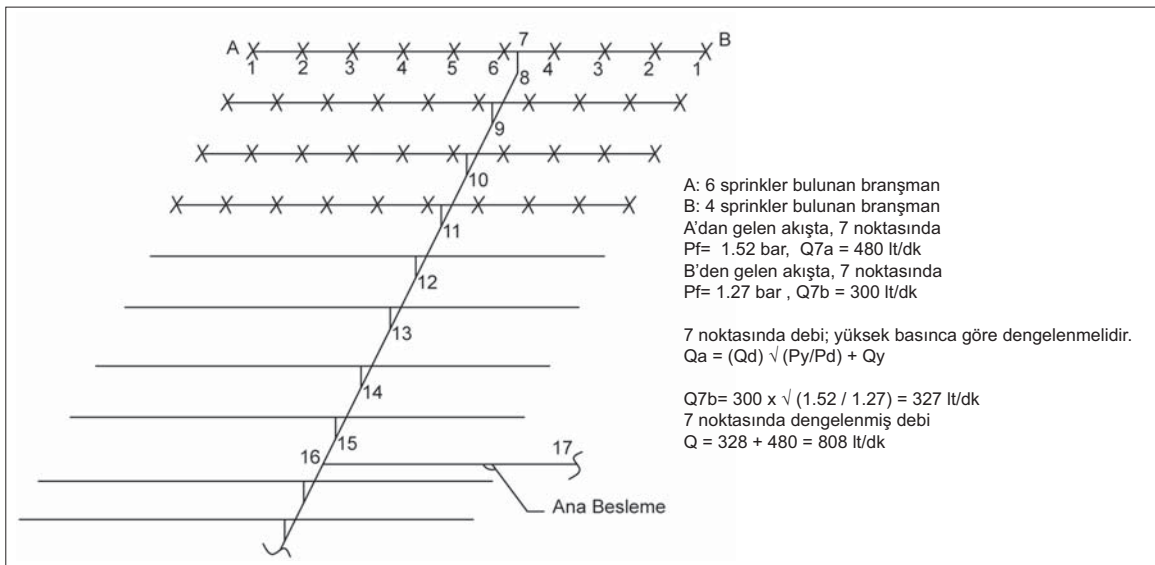
(b) Eğer, birden fazla branşman hesaba katılıyorsa ve birbirinin eşdeğer ise, K değeri hepsinde aynıdır. Tek branşmanda yapılan hesap, diğer branşmanlara eşdeğer K faktörü hesaplanarak aktarılır. Eşdeğer K faktörü her branşman için hesaplanarak, hesapta kolaylık sağlanır. K faktörü $K = Q / \sqrt{P}$ formülü kullanılarak belirlenir. Diğer branşmanlar aynı şekilde hesaplanır.

Örneğin; 5 noktasındaki A branşmanının K değeri, 6 noktasında da aynıdır. 6 noktasındaki basıncı; 5-6 düğüm noktaları arasındaki toplam basınç kaybına, 5 noktasındaki basınç eklenerek belirlenir. B branşman borusuna giren debi, K ile 6 noktasındaki basıncın karekökünün çarpımına eşit olacaktır.

(c) Branşman boruları üzerindeki sprinkler sayısının değişiklik gösterdiği durumlarda;

Örneğin; 15 sprinkler, 16 sprinkler, 15 sprinkler vb. 15 sprinkler bulunan branşman için K faktörü ve 16 sprinkler bulunan branşman için K faktörü hesaplanır. Yukarıdaki örnekte verilen işlem her sıraya uygun K faktörü için tekrarlanır.

(d) Eğer iki branşman borusu tek bir te'ye bağlı ise, debiler (Q_i ve Q_j) ve branşman dağıtım borusu basınçları (P_{ti} ve P_{tj}) örnekte verildiği şekilde hesaplanır. Eğer P_{ti} ve P_{tj} birbirine eşit değil ise dengeleme yapılmalıdır çünkü aynı noktada iki farklı basınç bulunamaz. Eşitlemek için düşük olan basınç, büyük olan basınca eşitlenir. Denklem 3 kullanılarak, Q_d değeri, $Q_y + P_y/P_d$ değerine dengelenir. Belirlenen debi ve akış değerinden K değeri Denklem 2'ye göre hesaplanarak, diğer branşman için kullanılır. (Örnek için, Bkz. **Şekil 7.4.3.13(d)**)



Şekil 7.4.3.13(d) Örnek: Hidrolik Hesaplarda Basınç Dengeleme Hesabı

7.4.3.14 Su Hızı Limitleri

Operasyon alanı içindeki sprinklerin tamamının açılması durumundaki su akışında, su hızı aşağıdaki değerleri aşmamalıdır. Su hızı Hazen Williams formülünün bir fonksiyonudur.

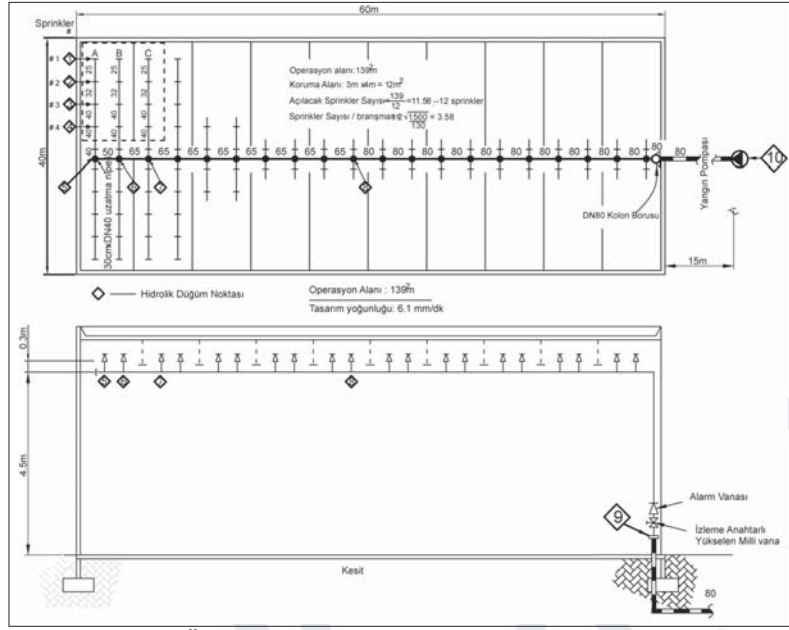
- ▶ Herhangi vana veya debi ölçüm cihazında su hızı limiti: 6 m/sn
- ▶ Sistemdeki herhangi noktadaki su hızı limiti: 10 m/sn

7.4.4 Hidrolik Hesap Örneği

Madde 7.4.3'te verilen hidrolik hesap adımları uygulama örneği **Tablo 7.4.4**'te verilmiştir.

Örnek uygulamasında aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- 1) Öncelikle hidrolik düğüm noktaları belirlenerek numaralandırılır. Boruların çaplarında değişiklik olan noktalar da hidrolik düğüm noktası olarak tanımlanır. **Şekil 7.4.4(a)**'te hidrolik düğüm noktaları verilmiştir.
- 2) Hesaplamaya en çok su ihtiyacı olan $\neq 1$ nolu sprinklerden başlanır. Sprinkler koruma alanına göre bir sprinklerden akan minimum su debisi belirlenir. Denklem 1'e göre; $Q_m = (d) (A)$ hesaplanır. Bu debi değeri için, bu sprinklerdeki minimum basınç 0.5 bar'ın altında olmamalıdır. Bu basınç değeri Denklem 2'ye göre kontrol edilirse; $Q = k \cdot \sqrt{p}$ denkleminde $P = (Q/K)^2$ ile elde edilen basınç değerinin 0.5 bar'dan büyük olduğu kontrol edilir. Elde edilen debi Q satırına ve basınç değeri Pt satırına yazılır.
- 3) Boru ölçüsü sütununa, sırasıyla boru çapı, boru iç çapı ve boru tipine bağlı sürtünme faktörü (C) yazılır.
- 4) İki hidrolik nokta arasındaki boru üzerindeki fittings ve cihazların sayısı ve tipleri bir sonraki sütunda belirlenir.
- 5) Eşdeğer boru uzunluğu sütununda boru uzunluğu L satırına, fittinglerin eşdeğer boru uzunluğu F satırına, toplam eşdeğer boru uzunluğu T satırına yazılır. T değeri L ve F değerlerinin toplamını verir.
- 6) Bir sonraki adımda, Hazen Williams formülüne göre bir metre boru uzunluğundaki bar cinsinden sürtünme kaybı (Ps) hesaplanır.
- 7) Basınç özeti sütununda Pt değeri o noktadaki minimum basınç değeridir. Pe değeri yükseklik farkı nedeniyle oluşan basınç kaybı değerini gösterir. $Pe = \text{Yükseklik farkı (m)} \times 0.098$ bar/m olarak belirlenir. Pf değeri toplam eşdeğer boru uzunluğundaki toplam basınç kaybını gösterir. Pf değeri, toplam eşdeğer boru uzunluğu ile sürtünme kaybının çarpımı ile belirlenir.
- 8) Son olarak, $P+Pe+Pf$ toplanarak bir sonraki hesap noktasının basınç değeri belirlenmiş olur.
- 9) İlk düğüm noktası için hesap tamamlandıktan sonra 2. düğüm noktası için aynı hesaplamalar tekrarlanır. İlk sprinklerin debisi belirlenirken yapılan hesaptan farklı olarak 2. sprinklerin debisi, $Q = k \cdot \sqrt{p}$ formülünde, 1. düğüm noktasında bulunan P değeri kullanılarak belirlenir.
- 10) Her hidrolik düğüm noktasındaki akış, sprinkler akış miktarları toplanarak belirlenir.



Şekil 7.4.4(a) Örnek: Hidrolik Hesap Çizimi (Plan ve Kesit)

Tablo 7.4.4 Örnek: Hidrolik Hesaplama

Adım No	Sprinkler No ve Lokasyon	Debi (lt/dk)	Boru Çapları	Fittings ve Vanalar	Eşdeğer Boru Uzunluğu (m)	Sürtünme Kaybı (Ps) (bar/m)	Basınç Özeti (bar)	Açıklamalar
1	# 1 A1-2	q	25		L 4		pt 0.84	Qmin=(d) (A)=6.1x12= 73.2
		Q	73.2	33.7	F 0		pe 0	P= (73.2/80) ² =0.84>0.5bar
2	# 2 A2-3	q	32		L 4		pt 0.13	q=80ı 0.97=78.8
		Q	152.0	42.4	F 0		pe 0	
3	# 3 A3-4	q	40		L 4		pt 1.07	q=80ı 1.07=82.8
		Q	234.8	48.3	F 0		pe 0	
4	# 4 A4-5	q	40	2T-4.8	L 6.3		pt 1.18	q=80ı 1.18=86.9
		Q	321.7	48.3	F 4.8		pe 0.03	
5	A1-5	q	50		L 3		pt 1.73	K=321.7ı 1.73=244.6
		Q	321.7	60.3	F 0		pe	
6	B6-7	q	65		L 3		pt 1.77	q=244.6ı 1.77=325.4
		Q	647.1	76.1	F 0		pe	
7	C7-8	q	65		L 21		pt 1.82	q=244.6ı 1.82=330.0
		Q	977.1	76.1	F 0		pe	
8	8-9	q	80	D-1.1	L 36		pt 2.51	pe=4.5x0.098=0.44
		Q	977.1	88.9	AV-3.9	F 5.6	pe 0.44	
9	9-10	q	80	D-1.1	L 15		pt 3.58	C=6.53x1.51=9.86
		Q	977.1	88.9	YMV-0.63	F 9.9	pe	
		q	80	YMV-0.63	T 24.9	0.01	pf 0.25	
		Q	977.1	T-4.8	L		pt 3.82	
					F		pe	
					T		pf	

Hidrolik Hesaplar

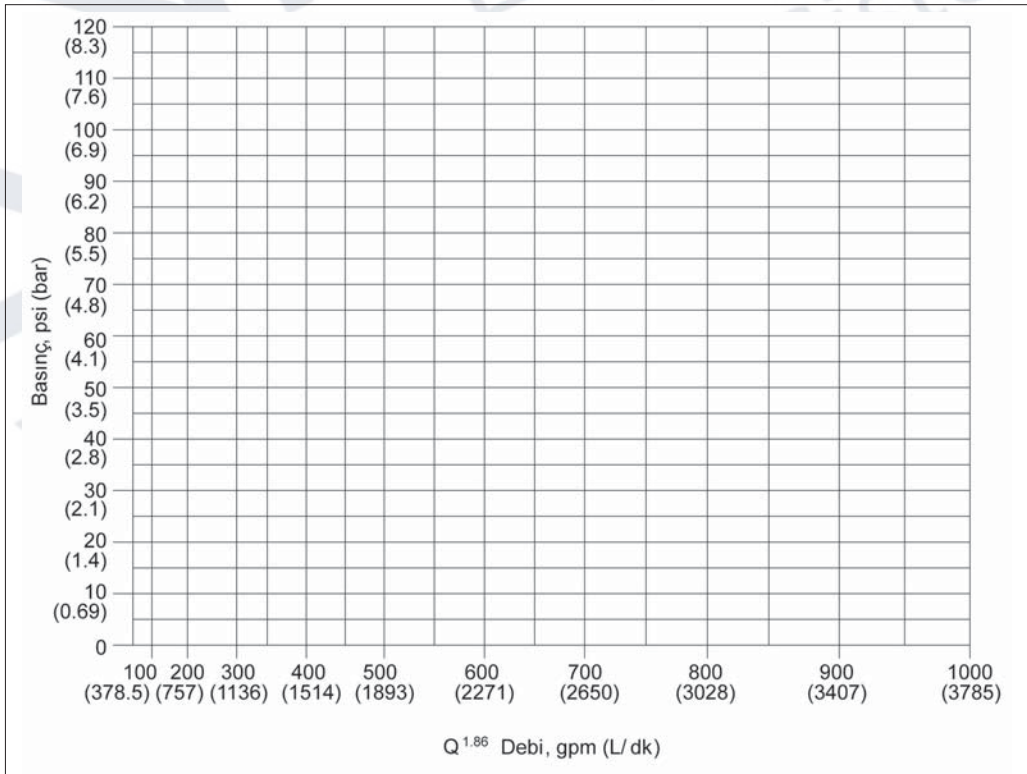
Firma Adı _____
Firma Adresi _____

Kontrol No 001
Tarih 0.01.2008

Tasarım
Tehlike sınıfı Orta Tehlike
Tasarım yoğunluğu 6.1 lt.dk/m²
Operasyon alanı 139 m²
Sprinkler koruma alanı 12 m²
Özel sprinkler -
Hesap yapılan sprinkler sayısı 12
Raf-arası sprinkler ihtiyacı -
Hortum su ihtiyacı 1100 lt/dk
Toplam su ihtiyacı 2077 lt/dk
(Hortum dahil)

Yüklenici Adı _____
Tasarım Adı _____
Adres _____
Yetkili Kuruluş _____

Şekil 7.4.4(b) Örnek: Hidrolik Hesap Özet Sayfası



Şekil 7.4.4(c) Örnek: Hidrolik Hesap Grafiği